

II-407

人工海浜の二次元変形に及ぼす波形勾配の影響

関西大学工学部 正員 ○島田 広昭
 関西大学工学部 正員 井上 雅夫
 東亜建設工業㈱ 正員 打谷 一雄

1. ま え が き

人工海浜の養浜砂としては、利用者の立場からは粒径の小さい感触の良いものが望ましく、海浜の安定性の面からは、一般に粒径の大きいものが有利である。著者らはこのことに着目して、海浜の前浜部の上層には粒径の小さい砂、外浜部の下層には粒径の大きい砂を層状に養浜した二層断面の人工海浜を考案し、こうした海浜の波による変形過程について実験的な検討を行ってきた。ここでは、二層断面海浜の二次元変形過程に及ぼす波形勾配の影響を実験的に明らかにしようとした。

2. 実験装置および方法

実験波は、いずれも有義波周期が1.0sのBretschneider・光易型スペクトルの不規則波であり、有義波の波形勾配を0.022、0.036および0.049の3種類に変化させた。実験に用いた模型海浜は、すべて二層断面海浜であり、下層と上層の底質粒径比を4.3および1.9として、それぞれのものについて境界位置を静水面(±0)、碎波水深(Hb)および碎波水深の1/2(Hb/2)に変化させた合計6断面である。初期勾配はいずれも1/10である。以下、断面の名称はその底質粒径比と上層と下層の境界位置で表す。実験用砂はすべて珪砂であり、上層には $d_{50}=0.07\text{mm}$ のものを常に用いた。海浜断面形状の測定は、造波後1、2、4、8、16、32、64および96時間後に砂面測定器を用いて行った。

3. 実験結果および考察

図-1は、96時間経過後の各海浜形状である。これによると、粒径比が1.9の場合は、いずれの断面でも波形勾配の影響が顕著に現れ、波形勾配が大きいほど海浜変形は大きく、いずれも浜崖とステップが形成されている。粒径比が4.3の場合は、Hb断面では粒径比が1.9の場合と同じ傾向を示すが、±0とHb/2断面では、波形勾配の影響があまりなく、海浜断面の変形規模は波形勾配にかかわらずほぼ同じ程度である。しかし、波形勾配が0.036および0.049のものには浜堤とバーが形成されているが、波形勾配が0.022のものは浜堤は形成されているが、バーは形成されていない。

図-2は、64時間経過後の海浜断面形状と碎波点位置の出現確率を波形勾配ごとに示した。なお、いずれも1.9Hb断面である。これによると、当然のことながら波形勾配の増大とともに、出現確率の極大値が発生する位置は沖側へ移動している。また、この位置がいずれの場合もステップの先端付近であり、碎波点位置の分布と海浜断面形状とが密接な関係にあることがわかる。なお、図示はしていないが、

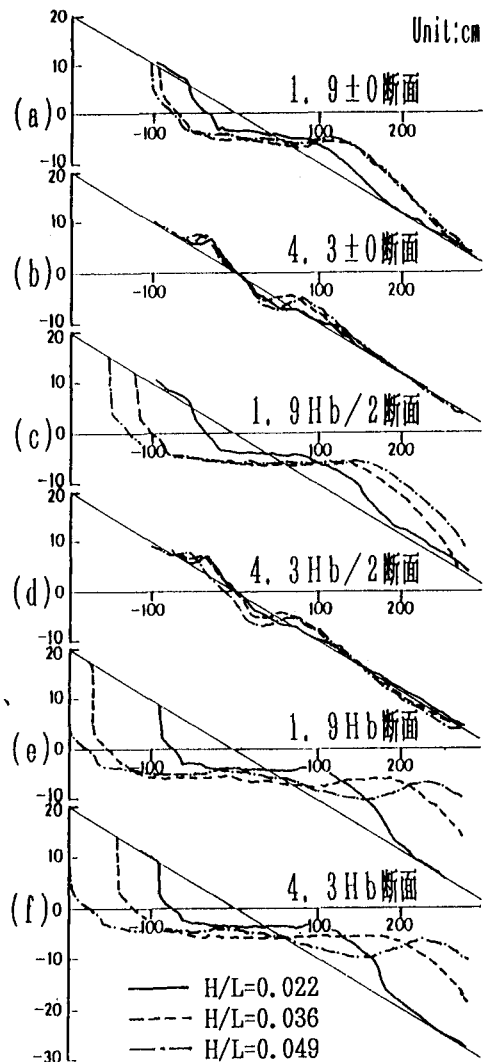


図-1 海浜断面形状(96時間後)

汀線変化量が平衡状態に達するのは、いずれの波形勾配でも粒径比が4.3の±0とHb/2断面だけであり、それ以外の断面は96時間経過後も平衡状態に達せず、その変化量も波形勾配が大きいものほど大きい。さらに、この傾向は、侵食量の時間的変化についても同様である。

図-3は、96時間経過後の汀線変化量と波形勾配との関係である。これによると、粒径比が1.9の場合は、いずれの断面でも波形勾配の影響が顕著に現れ、波形勾配が大きいほど後退量も大きく、その後退量は波形勾配が0.022と0.036の間で著しい。粒径比が4.3の場合は、Hb断面では粒径比が1.9の各断面のものと同様に、波形勾配が大きいほど後退量は大きく、±0およびHb/2断面では波形勾配による影響はみられず、いずれも初期汀線付近で一定値を示している。また、この汀線変化量は、他の断面のものに比べると非常に小さい。

図-4は、96時間経過後の侵食量と波形勾配との関係である。なお、この場合の侵食量 q (cm²)は初期汀線から沖側200cmまでの区間における単位幅当たりのものである。これによると、粒径比が1.9の場合は、図-3と同様に、波形勾配が大きいほど侵食量も大きく、その傾向は波形勾配が0.022と0.036の間で顕著である。粒径比が4.3の場合は、±0およびHb/2断面では、波形勾配の影響が若干みられ、Hb/2断面では波形勾配が大きいほど侵食量は大きくなっているが、±0断面では波形勾配が0.036で侵食量は極小値を示している。しかし、これらの断面では波形勾配の違いによる侵食量の差は小さく、また他の断面のものに比べても非常に小さい。

以上のことから、上層に $d_{50}=0.07$ mmの砂を用い、底質粒径比が1.9および4.3の二層断面海浜では、波形勾配が大きいほど海浜変形は大きくなる傾向がある。しかし、粒径比が4.3の場合には上層と下層の境界位置を静水面から碎波水深の1/2の間にとすると、波形勾配の影響はあまりなく、汀線変化量や侵食量も少なくなることがわかった。これらのことなどを考慮しながら、養浜方法を決定すれば、海浜の安定性ばかりでなく利用面からも好ましい人工海浜となろう。最後に、本研究を行うにあたり、実験や図面作成に大いに助力してくれた、当時、関西大学海岸工学研究室の学生諸君に謝意を表する。

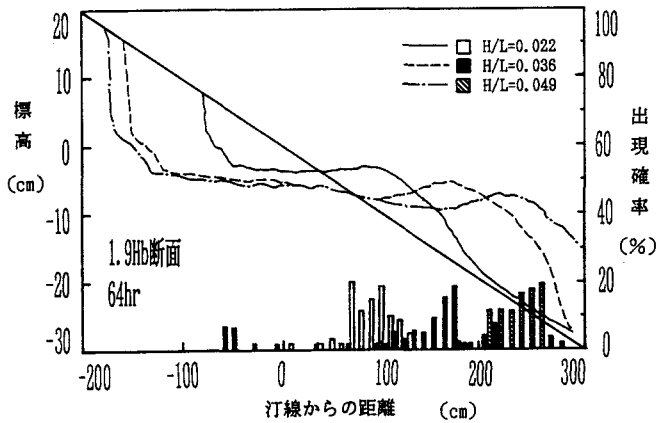


図-2 碎波点位置と海浜断面形状との関係

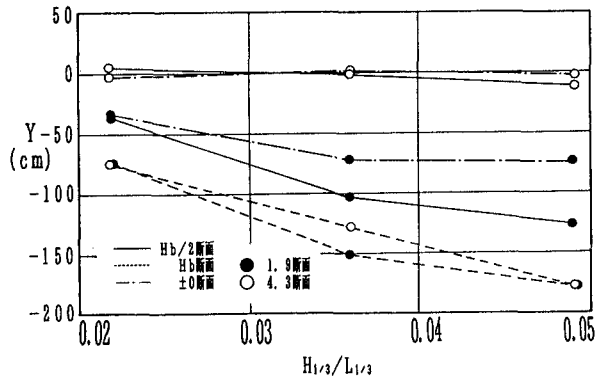


図-3 汀線変化量に及ぼす波形勾配の影響

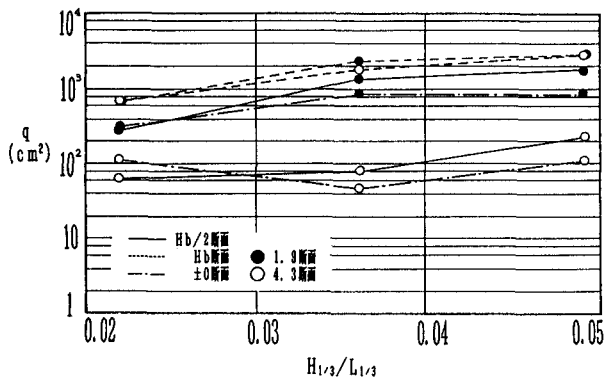


図-4 侵食量に及ぼす波形勾配の影響